tas, hasta 140 kcal (2000 x 0.07) podrían ser saturadas. Si convertimos las kcal a gramos dividiendo por 9 kcal, que representa el contenido calórico de un gramo (g) de grasa, encontramos que para dicha dieta la cantidad máxima de grasa total y de grasa saturada que se recomienda consumir es 66.7 (600 ÷ 9) y 15.6 g (140 ÷ 9), respectivamente. Dos servicios al día de 3.5 oz de carne de res del músculo que más grasa intramuscular acumuló en este estudio (masa redonda, 4.43%), proveen 8.86 g de grasa (0.043 x 200) de los cuales solamente un 48% serían saturados (4.25 g). De manera que esta porción de carne de res ***Del País*** aportaría solamente un 13.3% (8.86 ÷ 66.7) del total de grasa y un 27.3% (4.25 ÷ 15.6) del máximo de grasas saturadas que se recomienda consumir al día. Es importante recalcar que el aumento logrado en la cantidad de GI no compromete de manera alguna los beneficios nutricionales de la carne de res de Puerto Rico.

Conclusión

La suplementación estratégica logró aumentar el porcentaje de GI (marmoleo) en toretes criados bajo sistemas de pastoreo. En los músculos *Longissimus dorsi* (lomillo) y *Semimembranoso* (masa redonda), el porcentaje de GI alcanzó el punto crítico de 3% requerido para garantizar una buena aceptación de la carne de res local (Savell and Cross, 1988; Dikeman, 1996). Esto se logró sin aumentar significativamente la acumulación de grasa subcutánea en las canales de los animales del estudio.

Literatura Citada

Azain, M.J. 2003. Conjugated linoleic acid and its effects on animal products and health in single stomach animals. Proceedings of the Nutrition Society 62:319-328.

Barton, M.D. 1998. Does the use of antibiotics in animals affect human health? Australian Veterinary Journal 76:177-180.

Brown, J.M. y M.K. McIntosh. 2003. Conjugated linoleic acid in humans: Regulation of adiposity and insulin sensitivity. Journal of Nutrition 133:3041-3046.

Casas, A., D. Cianzio y A. Rivera. 2005. Nuestra carne de res: La más saludable. La Res Informativa 9:(2) 2-8.

Casas, A., D. Cianzio y A. Rivera. 2006. Proyecto SP-394 Informe de Progreso, subestación de Corozal: Estrategias para mejorar la eficiencia y la calidad de la carne de res producida a pastoreo en el trópico. La Res Informativa 10:(2) 4-8.

Dikeman, M.E. 1996. The relationship of animal leanness to meat tenderness. Reciprocal Meat Conference Proceedings. 49:87-101.

Gustafson, R.H. and R.E. Bowen. 1997. Antibiotic use in animal agriculture. Journal of Applied Microbiology. 83:531-541.

Mersmann, H. 2002. Mechanisms for conjugated linoleic acid-mediated reduction in fat deposition. Journal of Animal. Science 80(E. Suppl. (2):E126-E134.

Nichols, W.T., M.L. Gaylean, D.U. Thomson, J.P. Hutcheson. 2002. Effects of steroid implants on the tenderness of beef. The Professional Animal Scientist 18:202-210.

Pathak, P.K., M. Chander, and A.K. Biswas. 2003. Organic meat: an overview. Asian-Australian Journal of Animal Science. 16:1230-1237.

Pregorier, J.P. C.L. May, and Jean Girad. 2004. Control of gene expression by fatty acids. Journal of Nutrition. 134:2444S-2449.

Savell, J. W., and H. R. Cross. 1988. The role of fat in the palatability of beef, pork, and lamb. Page 345-355 in Designing foods: Animal Products Options in the Marketplace. C. Carlson and G. J. Robbins (ed.) National Academy Press, Washington, D.C.

United States Department of Agriculture. 2002. USDA Nutrient database for standard reference, Release 15. Nutrient data laboratory home page. www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

Wahle, K.W.J., D. Rotondo, and S.D. Heys. 2003. Polyinsaturated fatty acids and gene expression in mammalian systems. Proceedings of the nutrition Society 62:349-360.

Webb, A.S., R.W.Rogers, and B.J. Rude. 2002. Androgenic, estrogenic, and combination implants: Production and meat quality in beef. The Professional Animal Scientist. 18:103-106.

La Res Informativa
Box 9030, College Station
Mayagüez, Puerto Rico 00681-9030

Trabajo cooperativo de las unidades del Colegio de Ciencias Agrícolas: Facultad, Estación Experimental y Servicio de Extensión

La Res Informativa

VOLUMEN 10
NÚMEROS 3 Y 4
SEP - DIC 2006

Grupo de Trabajo en Bovinos para Carne (GTBC)

Departamento de Industria Pecuaria

COLEGIO DE CIENCIAS AGRICOLAS

REDACTORES

Prof. Américo Casas
Dr. Danilo Cianzio
Prof. Aixa Rivera

Redactor Invitado
Dr. Guillermo Ortiz

Para subscribirse escriba a:

Prof. Aixa Rivera
Dpto. de Industria Pecuaria
P.O. Box 9030
Mayagüez, Puerto Rico
00681-9030
airivera@UPRM.EDU

Contenido

Mejorando la Calidad de Nuestra Carne.....1

Nota del Editor.....2

Mejorando la Calidad de Nuestra Carne

Contenido de Grasa Intramuscular en Toretes Criados Bajo Sistemas de Pastoreo y Suplementación Estratégica

Proyecto SP-394: Segundo Informe de Progreso Subestación de Corozal

La recría y ceba de bovinos a pastoreo en Puerto Rico es capaz de producir una carne cuyas características nutricionales la hacen muy atractiva a los consumidores conscientes de su salud (Casas et al., 2005). En promedio, la carne de res que se produce en la Isla contiene 2.46% de grasa intramuscular (GI) o marmoleo que es la que se deposita dentro del músculo, entre sus fibras. Esta grasa presenta además un contenido mayor de ácidos grasos poliinsaturados respecto a la carne de res que proviene de los Estados Unidos (14.1% P.R. vs. 4.6% EEUU). Existe evidencia de que estos ácidos grasos tienen la capacidad de disminuir el colesterol en el torrente sanguíneo (Wahle et al., 2003; Prégorier et al., 2004), el potencial de disminuir la acumulación de grasa (Mershman, 2002), mejorar la función del sistema inmune (Azain, 2003) y la sensitividad a la insulina (Brown and McIntosh 2003). En cambio la carne de res importada de los EEUU, que mayormente se produce a base de alimentos concentrados, contiene porcentajes de grasa que varían de 2.3% (Select-) a más de

(Continued on page 2)

Nota del Editor

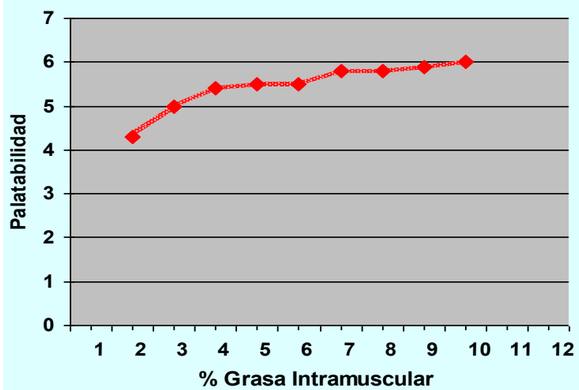
El 28 de septiembre de 2007 se llevó a cabo en la Subestación Experimental de Isabela del Colegio de Ciencias Agrícolas la reunión anual de la Empresa de Bovinos para Carne. Esta actividad se realiza con el objetivo de que los ganaderos pasen revista y opinen sobre la labor que realiza el Colegio de Ciencias Agrícolas en la Empresa de marras. Asistieron más de 50 ganaderos de todos los rincones de Puerto Rico además de los técnicos del Colegio de Ciencias Agrícolas involucrados en la empresa. La participación numerosa y activa jerarquizó la reunión que tuvo en los ganaderos sus principales actores. A ninguno de los presentes escapa la precaria situación por la que atraviesa la producción de carne de res que ha tenido un descenso marcado de 60% en su participación en el mercado local en los últimos 20 años. Sin embargo, la actitud de los asistentes y las expresiones vertidas traducen un deseo de lucha por rescatar esta empresa tradicional y pilar de la agricultura de Puerto Rico, que ha estado presente en ella desde los albores de la colonización española. Deseamos que haya quedado claro en la mente de los participantes que la industria de carne de res no la compone un grupo de ganaderos o un Núcleo de producción. Por el contrario, es el conjunto de sus componentes, todos los ganaderos integrando activamente los Núcleos de Producción, mataderos y procesadores, agencias de gobierno y el Colegio de Ciencias Agrícolas, que trabajando en cooperación y hablando el mismo lenguaje, podrán estructurar un plan de acción que en un lapso de tiempo prudencial eleve la industria a sus niveles de antaño. En este sentido, se recibió con beneplácito la constitución de la Junta de Promoción de la Carne de Res, que estuvo inactiva por los últimos años y que se espera entre en funciones con prontitud.

No queda mucho tiempo, es ahora o nunca. **Comencemos a estructurar ese plan de acción, ahora!!.**

12.0% (Prime+) según el grado de calidad alcanzado (USDA, 2002). Además, en los EEUU los vacunos destinados a la producción de carne rutinariamente se tratan preventivamente con antibióticos, lo cual ha sido relacionado por algunos con la creciente abundancia de bacterias resistentes a estos medicamentos (Barton, 1998; Gustafason and Bowen, 1997), y es práctica común la utilización de implantes hormonales (Webb et al., 2002; Nichols et al., 2002). La carne de res ***Del País***, no solo presenta un mejor perfil en términos nutricionales sino que es una alternativa real para el número creciente de consumidores que prefieren una carne orgánica o "natural" (Patahak et al., 2003).

Sin embargo, un porcentaje muy bajo de GI en la carne vacuna puede tener un efecto negativo sobre su palatabilidad. Según Savell y Cross (1988), se requiere un contenido mínimo de 3% de GI para asegurar la palatabilidad de la carne de res (Figura 1); otros autores han sugerido un nivel no menor de 3.5% (Dikeman, 1996). Un contenido moderado de GI en la carne de res (3.0 a 3.5%), no comprometería sus cualidades nutricionales (Savell and Cross, 1988). Por lo tanto, sistemas de alimentación capaces de incrementar moderadamente el contenido de GI en animales criados a pastoreo (*grass-fed*) podrían ayudar a los ganaderos de Puerto Rico a mejorar la palatabilidad de la carne de res y a rescatar los mercados perdidos ante el producto importado. Uno de los ángulos interesantes que ha surgido en este trabajo es el efecto que el nivel de suplementación puede tener sobre el porcentaje de GI de toretes engordados a pastoreo. Nuestra hipótesis fue que la suplementación proteica/energética lograría elevar la GI al punto crítico de palatabilidad de un 3.0%.

Figura 1. Relación entre el contenido de grasa intramuscular (%) y la palatabilidad de la carne de res.



Fuente: Savell and Cross, 1988

Información del Estudio

Este estudio ha sido descrito en detalle anteriormente en la Res Informativa Vol. 10, Núm. 2 de junio del 2006. Brevemente, durante los años 2005 y 2006 se realizaron dos pruebas de engorde en la Estación Experimental de Corozal. Los toretes se dividieron en tres grupos: (T1) pastoreo solamente con 1.1 animales por cuerda (11 cabezas por cada 10 cuerdas; (T2) pastoreo con 1.3 animales/cuerda (13 cabezas por cada 10 cuerdas y suplementación estratégica con afrecho de trigo en un rango de consumo de 2.2 a 5.8 libras/animal/día (0.35 a 0.55% del peso vivo promedio), y (T3) donde los animales pastorearon a 1.5 animales/cuerda (15 cabezas por cada 10 cuerdas) y recibieron de 2.2 a 11.5 lb/animal/día de afrecho de trigo. Este último grupo recibió el doble de afrecho de trigo (0.7 a 1.2% del peso vivo promedio) que el ofrecido a los animales en T2 y en adición, en los últimos 60 a 75 días previos a la matanza, los animales consumieron una ración de ceba compuesta por afrecho de trigo y maíz partido (14% proteína bruta). La ración se ofreció a 80% del consumo máximo estimado, en base al 2.2% del peso vivo (NRC, 1996), para permitir que el 20% restante lo obtuvieran del pasto.

Figura 2: Efecto de la suplementación estratégica sobre el por ciento de grasa intramuscular.

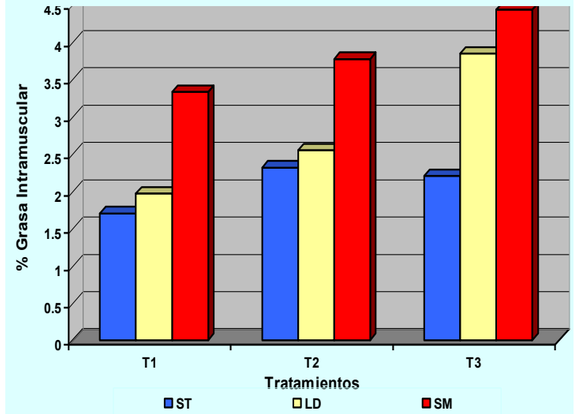


Figura 3. Canales de toretes sacrificados a 1075 lbs de peso vivo promedio y veinte meses de edad.

Los animales se sacrificaron a 20 meses de edad y se tomaron muestras de los músculos *Longissimus dorsi* (LD; Lomillo), *Semimembranosus* (SM; masa redonda), y *Semitendinosus* (ST; lechón de mechar) del cuarto trasero izquierdo. Las muestras se añejaron por 14 días a 4° C y luego se congelaron hasta que se realizó el análisis del contenido de GI. Además, se determinó el total de grasa separable del cuarto trasero izquierdo y el grosor de la capa de grasa subcutánea a nivel de las costillas 12 y 13.

Resultados

La suplementación con afrecho de trigo aumentó el porcentaje de GI en los tres músculos evaluados (Figura 2). Aunque estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los tratamientos T1 y T2 ó T2 y T3, si existió entre T1 y T3. Los músculos de los animales criados a pastoreo (T1) acumularon un porcentaje significativamente menor de GI que los que tuvieron acceso a la ración de ceba (T3). En cuanto a los músculos analizados solamente se encontró diferencia significativa en el porcentaje de GI entre la masa redonda (SM) y lechón de mechar (ST; Figura 2). En condiciones de pastoreo (T1), el músculo SM (masa redonda) fue el único que presentó un porcentaje de GI compatible con el mínimo necesario para asegurar una buena palatabilidad de la carne (Savell and Cross, 1988).

Sin embargo, en los animales que estuvieron expuestos a un período de ceba (T3), los músculos SM (masa redonda) y LD (lomillo), alcanzaron el punto crítico de 3% de GI lo que potencialmente tendría un efecto positivo en la palatabilidad de la carne de estos animales. De hecho, estas muestras fueron evaluadas por un panel de probadores cuyo resultado se está analizando y se presentará a los lectores en una publicación futura de *La Res Informativa*. Interesantemente, el porcentaje de GI en el músculo ST (lechón de mechar) no alcanzó el mínimo requerido de 3% en ninguno de los tratamientos. La suplementación estratégica de bovinos a pastoreo tiene el potencial de mejorar la aceptabilidad de la carne de res al aumentar su contenido de grasa intramuscular, sin comprometer sus cualidades nutricionales.

Según la Sociedad Americana del Corazón no más del 30% de las kilocalorías (kcal) consumidas por día deben provenir de grasas y sólo el 7% deben ser grasas saturadas. Siguiendo estas guías en una dieta de 2,000 kcal/día las grasas podrían aportar hasta 600 Kcal (2000 x .30) y de és-